

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-335295  
 (43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304  
 H01L 21/306

(21)Application number : 09-147780  
 (22)Date of filing : 05.06.1997

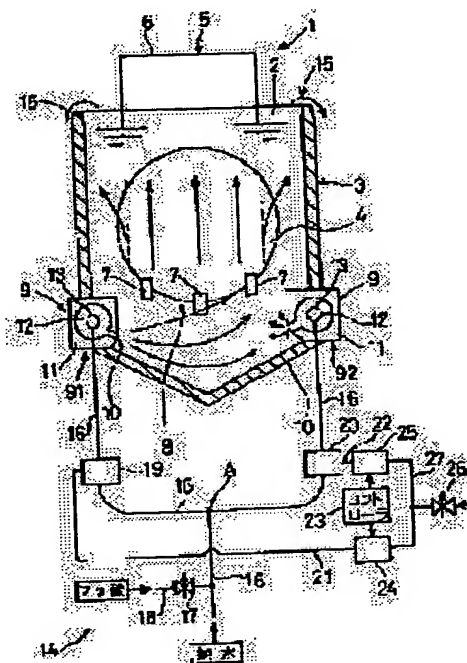
(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD  
 (72)Inventor : ARAKI HIROYUKI

## (54) SUBSTRATE TREATMENT TANK AND DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To substitute a chemical liquid and to positively discharge particles by eliminating stagnation places of a treatment liquid.

**SOLUTION:** A controller 23 performs a control such that an air pressure differs alternately with time in a nearly sinusoidal curve for each of left and right air pressure adjustment type regulators 19 and 20 via each of electric air regulators 24 and 25, and a differing amounts of treatment liquid is supplied from the left and right lower sides to the center part side of a substrate 4 by a treatment liquid discharge nozzle 9 via the air pressure adjustment type regulators 19 and 20, thus changing the direction and strength of the convection of the treatment liquid in a treatment tank 3 and achieving the convection at all positions in the treatment tank 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.09.2004  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-22190  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 28.10.2004  
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-335295

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

H 0 1 L 21/304

21/306

識別記号

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/304

21/306

3 4 1 T

3 4 1 S

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-147780

(22) 出願日

平成9年(1997)6月5日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 荒木 浩之

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原

2426番1 大日本スクリーン製造株式会社

野洲事業所内

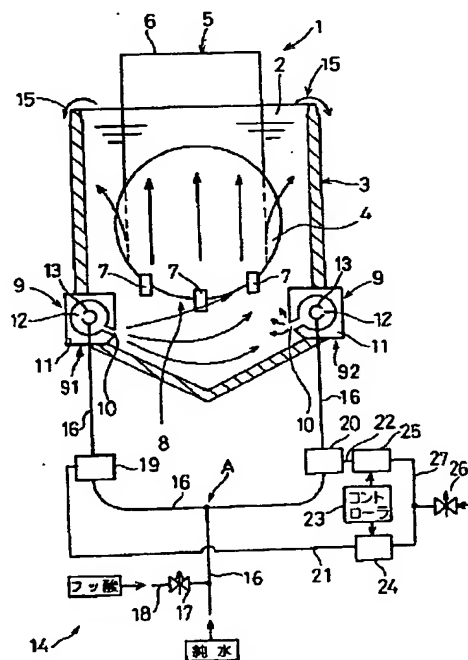
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 基板処理槽および基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 処理液の滞留個所をなくして薬液の置換やパーティクルの追い出しを確実に行う。

【解決手段】 コントローラ23は、各電空レギュレータ24、25をそれぞれ介して左右の空気調圧式レギュレータ19、20毎に空気圧がそれぞれ略サインカーブで経時的に交互に異なるように制御しており、空気調圧式レギュレータ19、20をそれぞれ介して左右の処理液吐出ノズル9から異なる流量の処理液が基板4の左右下方側から中央部側に向けて供給される。これによって、処理槽3内での処理液の対流方向および対流強さを変化させて、処理槽3内の全ての位置で対流させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を貯留し、該処理液内に基板を浸漬して所定処理を施す基板処理槽において、基板処理槽内に配された一对の処理液供給部と、一对の処理液供給部の内の何れかに対する処理液の供給圧力および／または供給量を両側で経時的に異なるように制御する制御部とを有したことを特徴とする基板処理槽。

【請求項2】 請求項1に記載の基板処理槽において、前記一对の処理液供給部はそれぞれ浸漬された基板に向かって処理液を吐出する処理液供給管で構成され、前記制御部は前記処理液供給部からの処理液供給圧力および／または供給量を両側で交互に異なるように制御することを特徴とする基板処理槽。

【請求項3】 基板を処理液に浸漬させてその表面に各種処理を施す基板処理部を有する基板処理装置において、前記基板処理部に、請求項1または2のいずれかに記載の基板処理槽が設けられたことを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置用の半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板などの基板を浸漬させてその表面にエッチングや洗浄などの各種処理を施す処理液を貯留する基板処理槽および、この基板処理槽が基板処理部に用いられている基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置用の半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板などを用いた精密電子基板の製造プロセスにおいては、各種処理液をそれぞれ貯留した複数の処理槽にわたって基板を順次浸漬させることにより基板に薬液処理や水洗処理などの一連の各種処理が施されている。この一連の各種処理として、例えば窒化膜除去処理があるが、これは、窒化膜除去用の薬液として磷酸溶液を貯留した磷酸槽と、磷酸槽での処理後、基板に磷酸が残っていると必要以上に窒化膜除去が進行するので、これを防止するために基板に残っている磷酸を純水によって洗い流す機能水洗槽と、さらに精密に基板を水洗する最終水洗槽と、最終水洗槽での処理を終えた基板を乾燥させるスピンドライヤなどが用いられる。なお、機能水洗槽では磷酸の付着した基板の収容後、貯留していた純水を排出し、その後、基板を収容したまま新たな純水を供給して基板をさらに水洗した後、再び水洗に使用した純水を排出するという工程を幾度か繰り返して急速に基板に付着した磷酸を洗い流すものである。また、最終水洗槽とは水洗に使用して排出された純水の比抵抗を測定し、所定の比抵抗になるまで水洗することにより基板を精密に水洗するものである。このような窒化

膜除去処理の他に、一連の各種処理として、レジスト剥離処理、酸化膜エッチング処理、ライトエッチング処理および拡散前洗浄処理などがある。

【0003】また、このような多槽式の基板処理装置に対して、単槽式の基板処理装置としては、処理槽に異なる種類の処理液を順次供給し、例えば、エッチング処理と水洗処理といった異なる処理を単一の処理槽を用いて順次行っている。

【0004】これらの多槽式の磷酸槽などの薬液槽、機能水洗槽および最終水洗槽などの処理槽や、単槽式の処理槽などでは、複数の基板をその主面同士を平行に対向させて一列に整列させて収容している。そして、これら複数の基板は処理槽内の基板保持部によって直接、またはキャリアに収容された状態で保持されている。そして、前記処理槽内の底部には一对の管状の処理液吐出ノズルがその長手方向を複数の基板の列と同じ方向に向けた状態で配設されている。処理液吐出ノズルには処理液を吐出する吐出口が開けられている。吐出口は基板に向かって処理液を吐出するように処理液吐出ノズルの基板に面する側に開けられたり、処理槽底面に向かって処理液を吐出し、処理液を処理槽底面に一旦当てて緩やかに上昇させるために処理槽底面に面する側に開けられたりしている。また、処理槽底面が2つの傾斜面からなる側面視V字状の谷部を形成している場合、一对の処理液吐出ノズルから吐出される処理液をそれぞれ傾斜面に沿って吐出し、谷部の最深部にて処理液を合流させて上昇させるために傾斜面の傾斜方向に吐出口を開けている場合もある。

【0005】以上のようにして供給された処理液は処理槽上部の開口からオーバーフローする。このとき、処理によって生じたパーティクルなどの汚染物質が処理液と共に処理槽外に排出される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記従来の基板処理槽では処理槽内の例えば基板保持部近辺や底面の外周部分、すなわち底面と側面とがなす隅部などが処理液の流れが遅い滞留個所となっており、これら滞留個所では薬液と純水との置換や汚染物質の追い出しなどが妨げられて基板品質に影響を及ぼしているという問題を有していた。

【0007】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、処理液の滞留個所をなくして薬液と純水との置換や汚染物質の追い出しなどを確実に行って基板品質を向上させることができる基板処理槽および基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の基板処理槽は、処理液を貯留し、処理液内に基板を浸漬して所定処理を施す基板処理槽において、基板処理槽内に配された一对の処理液供給部と、一对の処理液供給

部の内の何れかに対する処理液の供給圧力および／または供給量を両側で経時的に異なるように制御する制御部とを有したことを特徴とするものである。

【0009】上記構成により、処理液供給部の供給圧力または供給量が両側で経時的に異なるように制御するので、処理槽内で対流が起こると共にその対流が経時的に変化することで、処理液の滞留個所が無くなり薬液の置換や汚染物質の追い出しが確実に行われる。

【0010】また、本発明の請求項2に記載の基板処理槽における一対の処理液供給部はそれぞれ浸漬された基板に向かって処理液を吐出する処理液供給管で構成され、制御部は処理液供給部からの処理液供給圧力および／または供給量を両側で交互に異なるように制御することを特徴とするものである。

【0011】上記構成により、処理液供給部の供給圧力または供給量を両側で交互に異なるように制御するので、処理槽内での対流の方向が変化することで、処理槽内の全ての位置で処理液の滞留個所が無くなり、薬液の置換や汚染物質の追い出しが確実に行われる。

【0012】さらに、本発明の請求項3に記載の基板処理装置は、基板を処理液に浸漬させてその表面に各種処理を施す基板処理部を有する基板処理装置において、基板処理部に、請求項1または2のいずれかに記載の基板処理槽が設けられたことを特徴とするものである。

【0013】上記構成により、請求項1または2に記載の基板処理槽は、基板処理装置に容易に適応可能であって、基板に対して満遍なく薬液処理や洗浄処理をすることが可能となり、品質の良い基板処理を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態における基板処理槽が適用されている基板処理装置の概略構成を示す断面図である。ここでは、半導体ウエハを被処理基板として、エッチング処理と水洗処理とを単一の装置で行う単槽式の基板処理装置を例に説明する。

【0015】図1において、基板処理装置1には、処理液2を貯留するための処理槽3が設けられており、貯留された、例えばフッ酸などの処理液2に基板4が浸漬されることによりエッチングなどの各種処理が施されるようになっている。この処理槽3は、例えば上部が開口し横断面が矩形の箱型に形成され、そして、底面は2つの傾斜面からなる側面視V字状の谷部を有している。そして、その全体は例えば石英またはPTFE（ポリテトラフロロエチレン）、PVDF（フッ化ビニリデン）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PFA（4フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）などの耐化学薬品性（耐侵食性）を有する樹脂材料から構成されている。

【0016】また、この基板処理装置1には基板4を保

持して処理槽3に対して昇降することによって、基板4を処理槽3内の処理液2に浸漬または、処理液2から露出させるハンドリング装置5が設けられている。このハンドリング装置5は背板6とこの背板6の下端において背板6に対して、長手方向が垂直に配された3本のアーム部材7からなる基板保持部8を有している。これら3本のアーム部材7の上面にはアーム部材7の長手方向に対して直角方向に伸びる溝部が形成されており、各溝部により基板4がそれぞれ保持されている。また、これらの溝部はアーム部材7の長手方向に複数形成されており、複数の溝部によって複数の基板4がそれぞれの主面が平行になる状態で所定距離を置いて保持されている。

【0017】さらに、このハンドリング装置5は処理槽3に対して上昇した状態で図示しない搬送手段から基板4を受け取り、基板処理時にはハンドリング装置5は降下して基板4を処理槽3内の処理液2に浸漬するようになっている。また、基板処理が終了するとハンドリング装置5が上昇して基板4を処理液2から露出させ、この状態で搬送手段が基板4を次工程へと搬送するようになっている。

【0018】さらに、この処理槽3の底部には、処理槽3内に処理液2を供給する一対の処理液吐出ノズル9が備えられており、これらの処理液吐出ノズル9も上記処理槽3と同様に石英またはPTFEなどの耐侵食性のある樹脂材料から構成されている。なお、一対の処理液吐出ノズル9のうち、図1左側に示されているものを第1処理液吐出ノズル91、右側に示されているものを第2処理液吐出ノズル92とする。この処理液吐出ノズル9は、それぞれ吐出口10を有する外管11と、これに内設され、吐出口10と略反対側に開口する開口部12を有する内管13とを備えた二重管構造となっている。この内管13は処理液供給システム14に接続されており、基板4の各種の処理時には、内管13から外管11を通じて処理槽3内に処理液2が供給されるとともに、このような処理液2の供給が継続的に行われることにより、処理液2が基板4から脱落したパーティクルなどの汚染物質と共に処理槽3の上部開口部のオーバーフロー面15を越えてオーバーフローして排出されるようになっている。このとき、内管13に供給された処理液2は一旦外管11の内周面に衝突し、その後、吐出口10を介して処理槽3内に噴出するため、処理槽3内では均一な処理液2の対流が得られるようになっている。

【0019】この処理液供給システム14は、純水の供給源から2方向に分岐して一対の処理液吐出ノズル9に至る処理液供給管16に、開閉バルブ17を介して薬液（フッ酸原液）の供給源に接続される薬液供給管18が接続された構成となっており、基板4の水洗処理時には、上記開閉バルブ17が閉じられて純水のみが上記処理槽3に供給され、エッチング処理時には、上記開閉バルブ17が開かれて薬液（フッ酸原液）が純水に混入さ

れることにより所定濃度の薬液が生成されて、処理液供給管16さらに一対の処理液吐出ノズル9を介して処理槽3内に供給されるようになっている。この2方向に分岐した各処理液供給管16の途中にはそれぞれ、第1処理液吐出ノズル91に至る空気調圧式レギュレータ19、第2処理液吐出ノズル92に至る空気調圧式レギュレータ20が設けられており、各処理液供給管16をそれぞれ通過する処理液の流れる圧力を可変可能に構成している。これらの空気調圧式レギュレータ19、20にはそれぞれ、各エア配管21、22をそれぞれ介して、コントローラ23で制御されてエア圧力を可変可能な電空レギュレータ24、25がそれぞれ接続されており、各処理液供給管16をそれぞれ通過する処理液の供給圧力がコントローラ23および電空レギュレータ24、25で制御される空気圧によって、第1処理液吐出ノズル91、第2処理液吐出ノズル92からの処理液供給量が、経時的に交互に異なるようになっている。これらの電空レギュレータ24、25には開閉バルブ26を介して分岐したエア配管27が接続され、各電空レギュレータ24、25にそれぞれエアを供給している。

【0020】このとき、コントローラ23は、電空レギュレータ24、25に対してそれぞれが出力する空気圧が図2(a)に示すように略サインカーブで経時的に交互に増減する空気圧に制御されている。図2(a)に示すように空気圧が制御されると、これに同期して空気調圧式レギュレータ19、20で処理液が流れる圧力が可変されることになって、処理液供給管16さらに第1処理液吐出ノズル91、第2処理液吐出ノズル92を介して図2(b)に示すような経時的に交互に異なる処理液流量に制御されて、処理槽3内に供給されるようになっている。

【0021】上記構成により、以下、その動作を説明する。まず、純水の供給源から処理液供給管16を介して純水が供給され処理液吐出ノズル9から純水が供給される。このとき処理槽3のオーバーフロー面15を越えて処理槽3内の汚染物質が排出される。

【0022】純水が処理槽3からオーバーフローすると、上昇した状態において搬送手段から基板4を受け取ったハンドリング装置5が降下し、基板4を純水に浸漬する。その後、薬液の供給源に接続された開閉バルブ17を開けて所定濃度の薬液を処理液吐出ノズル9から吐出し処理槽3内の純水を薬液に置換する。この実施形態ではフッ酸を用いることによって基板4にエッチング処理を施す場合を例に説明する。

【0023】このとき、コントローラ23は、各電空レギュレータ24、25をそれぞれ介して左右の空気調圧式レギュレータ19、20毎に空気圧がそれぞれ図2(a)に示すように略サインカーブで経時的に交互に異なるように制御されており、空気調圧式レギュレータ19、20をそれぞれ介して一対の第1処理液吐出ノズル

91、第2処理液吐出ノズル92から図2(b)に示すような経時的に交互に異なる流量の薬液が基板4の左右下方の両側から中央部側に向けて供給される。例えば、時間t1では、電空レギュレータ24が出力する空気圧が最大であり、電空レギュレータ25が出力する空気圧が最小になるように制御されており、これに連動して、第1処理液吐出ノズル91に接続された空気調圧式レギュレータ19では薬液の流量が最大となり、かつ、第2処理液吐出ノズル92に接続された空気調圧式レギュレータ20では薬液の流量が最小となって、図1に示すように、第1処理液吐出ノズル91から勢い良く薬液が吐出され、第2処理液吐出ノズル92からは薬液が少ししか出ないことになる。このため、処理槽3内の薬液の流れは大きく第1処理液吐出ノズル91側から第2処理液吐出ノズル92側に旋回するように流れることになる。さらに、時間が経過して、例えば、時間t2では、電空レギュレータ24による空気圧と、電空レギュレータ25による空気圧とは同等であり、これに連動して、空気調圧式レギュレータ19による薬液の流量と、空気調圧式レギュレータ20による薬液の流量とにおいても同等となるので、第1処理液吐出ノズル91、第2処理液吐出ノズル92から吐出される薬液の量は等しくなる。よって、処理槽3内の薬液の流れは、図3に示すように、保持されている基板4の下方中央部で当たって上昇することになる。さらに、時間が経過して、例えば、時間t3では、電空レギュレータ24に対して空気圧が最小となり、電空レギュレータ25に対しては空気圧が最大になるように制御されており、これに連動して、空気調圧式レギュレータ19では薬液の流量が最小となり、かつ、空気調圧式レギュレータ20では薬液の流量が最大となって、図4に示すように、第2処理液吐出ノズル92から勢い良く薬液が吐出され、第1処理液吐出ノズル91からは薬液が少ししか出ないことになり、処理槽3内の薬液の流れは大きく第2処理液吐出ノズル92側から第1処理液吐出ノズル91側に旋回するように流れることになる。このように、一対の第1処理液吐出ノズル91と第2処理液吐出ノズル92とから吐出される薬液の量を経時的に交互に異なるように変化させるため、薬液の流れは大きく第1処理液吐出ノズル91側から第2処理液吐出ノズル92側へ旋回するように流れたり、また、その逆に第2処理液吐出ノズル92側から第1処理液吐出ノズル91側へ旋回するように流れたりして、処理液の流れ方向(対流)および流れる強さが順次変化してスイングすることになる。このため、従来、滞留しやすかった基板支持部や槽端部などの滞留箇所においても、処理液の流れが起こって滞留状態とはならず、これらの滞留箇所での純水から薬液への置換や汚染物質の追い出しも良好に行われることになる。このように、処理液の流れ方向がスイングすることで処理槽3内の全ての箇所で満遍なく対流が起こるため、薬液によるエッチン

グ処理で生じた汚染物質は、その対流による上昇流と共に効率良く表面に浮いてくる。さらに、薬液の供給が継続して行われるため、薬液が、処理槽3のオーバーフロー面15を越えてオーバーフローすることで、汚染物質は処理槽3の外部に薬液と共に排出されることになる。

【0024】このようにして、一定時間エッチング処理が施されると、次いで、上記処理液供給システム14の開閉バルブ17が閉じられて処理槽3内に純水が供給される。純水が供給されると、処理槽3内の薬液がオーバーフローに伴い処理槽3の外部に排出される一方、処理槽3に純水が貯留され、これにより基板4に水洗処理が施される。このときにもエッチング処理時と同様に、純水の流れ方向がスイングするように純水が継続して供給されることにより、処理槽3内の全ての個所で満遍なく対流が起るため、薬液から純水への置換やパーティクルなどの汚染物質の追い出しも良好に行われて、処理槽3のオーバーフロー面15から純水がオーバーフローし、水洗処理によって生じたパーティクルなどの汚染物質が処理槽3の外部に純水と共に効率良く排出されることになる。

【0025】このような水洗処理が終了すると、上記ハンドリング装置5が上昇し、基板4が搬送手段によって次工程へと搬送される。

【0026】なお、本実施形態の基板処理装置1では、本発明に係る基板処理槽3が適用される単槽式の基板処理装置の一例であって、基板処理装置や処理槽の具体的な構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、単槽式の基板処理装置だけではなく多槽式の基板処理装置に対しても適用可能なことはいうまでもないことである。要は、本願発明の構成は、処理液に基板4を浸漬させて処理を行うタイプの基板処理装置であればよく、1種類または2種類以上の処理を行う基板処理装置に対して容易に適用可能であることはいうまでもないことである。

【0027】(第1変形例)図5は処理槽3の平面図である。前記実施形態の基板処理装置1では、コントローラ23によって制御される各電空レギュレータ24、25さらに空気調圧式レギュレータ19、20で処理液が流れる圧力が変化させられて、第1処理液吐出ノズル91、第2処理液吐出ノズル92からの処理液流量が交互に経時的に異なるように制御することで、処理槽3の全ての位置で対流させるべく対流方向を順次交互に変化させたが、本第1変形例では、これらの各電空レギュレータ24、25および空気調圧式レギュレータ19、20の代わりにポンプ32、33を用いる。図5に示すようにポンプ32、33は処理液の供給源に接続されている。そして、さらにポンプ32、33はそれぞれ処理液吐出ノズル91a、92aに接続されており、処理液吐出ノズル91a、92aに処理液を供給する。また、ポンプ32、33はコントローラ31に接続されている。

コントローラ31はポンプ32、33の処理液の送出量を制御する。その制御は以下の通りである。すなわち、ポンプ32の処理液の送出量を増加させているときポンプ33の処理液の送出量を減少させ、また、一定時間が経過したときは逆にポンプ32の処理液の送出量を減少させる一方、ポンプ33の処理液の送出量を増加させる。そして、この制御を連続して行う。これによって、処理液吐出ノズル91a、92aからの処理液の吐出量が交互に経時的に異なるように制御することができ、処理槽3の全ての位置で対流させるべく対流方向を順次交互に変化させることができる。なお、本変形例1ではポンプ32、33の送出量を増減させたが、コントローラ31によってポンプ32、33を所定時間毎に交互にスイッチングするように制御してもよい。

【0028】(第2変形例)図6は処理槽3の平面図である。本第2変形例では開閉バルブ群42、43が処理液の供給源に接続されている。そして、さらに開閉バルブ群42、43はそれぞれ処理液吐出ノズル91a、92aに接続されている。開閉バルブ群42、43はそれぞれ、同様の複数の開閉バルブ42a、42b、42c・・・および、同様の複数の開閉バルブ43a、43b、43c・・・が処理液吐出ノズル91a、92aと処理液の供給源との間で並列に接続されたものである。また、開閉バルブ群42、43はコントローラ41に接続されている。

【0029】本第2変形例ではコントローラ41によって開閉バルブ群42の内、開いている開閉バルブ数を増加させる一方で開閉バルブ群43の内、開いている開閉バルブ数を減少させる。そして、一定時間が経過したときは逆に開閉バルブ群42の内、開いている開閉バルブ数を減少させる一方、開閉バルブ群43の内、開いている開閉バルブ数を増加させる。このような制御を連続して行うことによって、処理液吐出ノズル91a、92aからの処理液の吐出量が交互に経時的に異なるように制御することができる。なお、開閉バルブ42a～42c・・・が並列に接続された開閉バルブ群42と、開閉バルブ43a～43c・・・が並列に接続された開閉バルブ群43とを交互に開閉するようにしてもよい。

【0030】(第3変形例)図7は第3変形例に係る基板処理槽の要部拡大図である。本変形例の処理液供給管16aは図1の処理液供給管16途中にある空気調圧式レギュレータ19、20を用いずに図1の処理液供給管16の分岐部分Aにダンバ51を設けたものである。該ダンバ51は駆動部53によって図7の矢印Bのように揺動する。そして、前記駆動部53にはコントローラ52が接続されている。前記コントローラ52は駆動部53を制御してダンバ51を揺動させる。こうすることによって、第1処理液吐出ノズル91、第2処理液吐出ノズル92からの処理液の吐出量が交互に経時的に異なるように制御することができ、処理槽3の全ての位置で対



流させるべく対流方向を順次交互に変化させることができる。この場合、ダンパ51による流路開口面積を順次増加、減少させるようにしてもよいし、ダンパ51によって、第1処理液吐出ノズル91に至る流路と第2処理液吐出ノズル92に至る流路とを選択的に交互に開閉してもよい。

【0031】(第4変形例)図8は第4変形例にかかる基板処理槽の縦断面図である。本変形例では図6に示す第2変形例のコントローラ41で制御される開閉バルブ群42、43のそれぞれに接続される処理液吐出ノズル91a、92aの代わりにコントローラ61で制御される開閉バルブ62、63のそれぞれに接続される第1処理液吐出ノズル91b、第2処理液吐出ノズル92bおよび、開閉バルブ64、65のそれぞれに接続される第1処理液吐出ノズル91c、第2処理液吐出ノズル92cを上下に2対配設するようにしてもよい。この場合、開閉バルブ62、64を一組とし、開閉バルブ63、65を一組としてそれぞれ交互に開閉を行ってもよい。また、こうすれば、第1処理液吐出ノズル91bと第3処理液吐出ノズル91cとから吐出される処理液の量と第2処理液吐出ノズル92bと第4処理液吐出ノズル92cとから吐出される処理液の量とが交互に経時的に変化する。

【0032】また、最初、すべての開閉バルブ62、63、64、65を開けた状態から、ある時点では開閉バルブ62、64の何れかを開け、かつ開閉バルブ63、65の両方を開け、また、一定時間経過後は、その逆に、開閉バルブ63、65の何れかを開け、かつ開閉バルブ62、64の両方を開けることで処理液の吐出量を経時的に変化させてもよい。

【0033】さらに、本実施形態では、処理槽3内の対流方向を経時的に交互に変化させてスイングさせるべく、両側の処理液吐出ノズル9からの処理液吐出圧力(処理液吐出量)を制御したが、この処理液吐出圧力の制御方法の他にも、処理液吐出ノズル9の吐出口10の開口方向を上下所定角度範囲内で可変制御することによっても、処理槽3内の対流方向を経時的に交互に変化させてスイングさせることができる。この場合には、左右両側の各処理液吐出ノズル9を回動させる新たな回動機構が必要になると共に、回動部分と固定部分とのシール性や、相互のこすれによるパーティクル対策など、その構成が複雑なものとなる。

【0034】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、処理液供給部の供給圧力または供給量を両側で経時的に異なるように制御するため、処理槽内で満遍なく対流が起こって処理液の滞留箇所が無くなり純水と薬液との置換や汚染物質の追い出しを確実に行うことができる。

【0035】また、請求項2の発明によれば、処理液供給部の供給圧力または供給量を両側で交互に異なるよう

に制御するため、処理槽内での対流の方向を変化させることができ、処理槽内の全ての位置でより満遍なく対流させて純水と薬液との置換や汚染物質の追い出しを確実に行うことができる。

【0036】さらに、請求項3の発明によれば、請求項1または2に記載の基板処理槽を基板処理装置に容易に適応させることができ、満遍なく薬液処理や洗浄処理をすることができ、品質の良い基板処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における基板処理槽が適用されている基板処理装置の概略構成を示すと共に左対流状態を示す縦断面図である。

【図2】(a)は図1のコントローラによる電空レギュレータの空気圧制御を示す図、(b)は図1の電空レギュレータによる空気調圧式レギュレータの処理液流量制御を示す図である。

【図3】図1の基板処理装置の左右吐出量が同等の状態を示す断面図である。

【図4】図1の基板処理装置の右対流状態を示す断面図である。

【図5】図1の処理液スイング供給システムとは別の例を模式的に示す平面図である。

【図6】図1および図5の処理液スイング供給システムとはさらに別の例を模式的に示す平面図である。

【図7】図1および図5、図6の処理液スイング供給システムとはさらに別の例を模式的に示す平面図である。

【図8】図1および図5～図7の処理液スイング供給システムとはさらに別の例を模式的に示す縦断面図である。

【符号の説明】

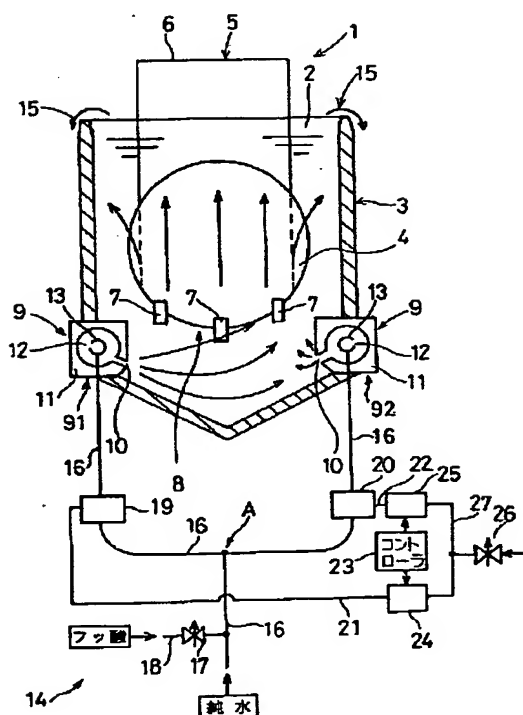
- 1 基板処理装置
- 2 処理液
- 3 処理槽
- 4 基板
- 9, 9a, 9b, 9c 処理液吐出ノズル
- 10 吐出口
- 11 外管
- 13 内管
- 14 処理液供給システム
- 16, 16a 処理液供給管
- 17, 26, 42a～42c, 43a～43c, 62～65 開閉バルブ
- 18 薬液供給管
- 19, 20 空気調圧式レギュレータ
- 21, 22, 27 エアー配管
- 23, 31, 41, 52, 61 コントローラ
- 24, 25 電空レギュレータ
- 32, 33 ポンプ
- 42, 43 開閉バルブ群

12

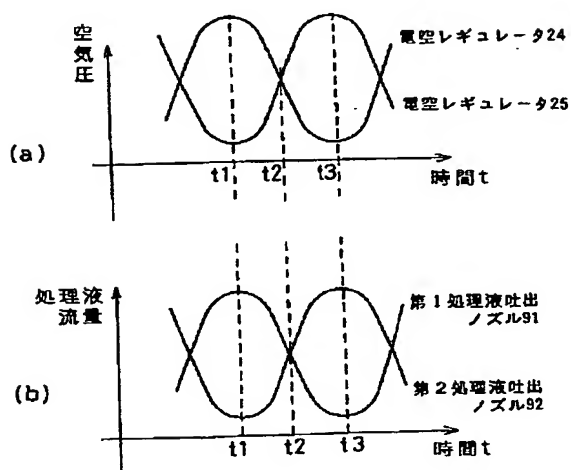
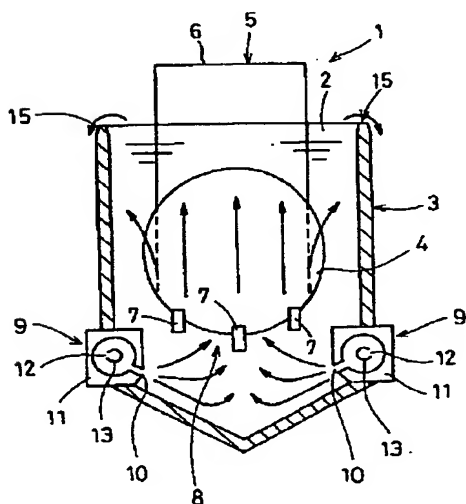
- \* 9 1 b 第1 処理液吐出ノズル  
9 1 c 第3 処理液吐出ノズル  
9 2 b 第2 処理液吐出ノズル  
9 2 c 第4 処理液吐出ノズル

\*

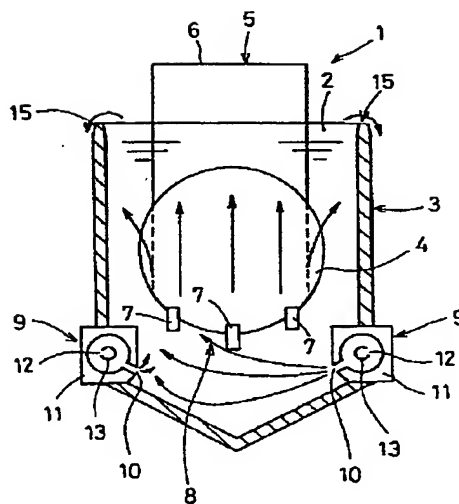
【図2】



【圖3】

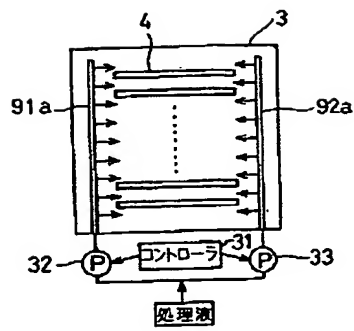


【圖 4】

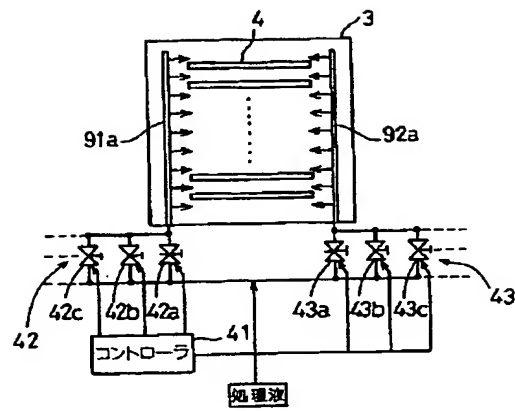




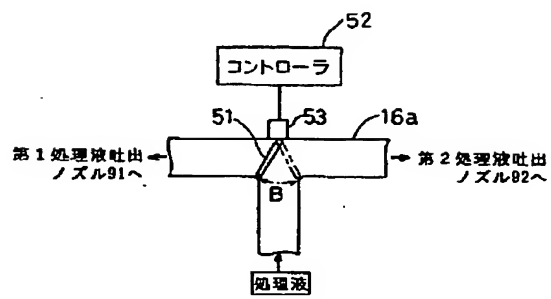
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

